

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010059522 A
(43)Date of publication of application:
06.07.2001

(21)Application number: 1019990067039
(22)Date of filing: 30.12.1999
(30)Priority:

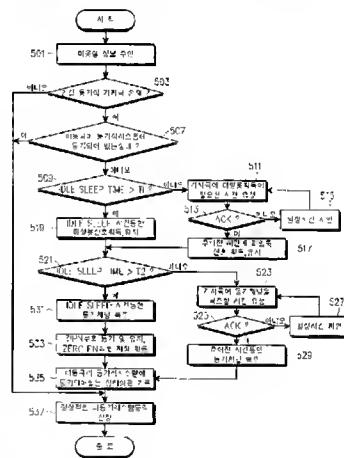
(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.
(72)Inventor: LEE, GYEONG HA
PARK, SEONG BOK

(51)Int. Cl H04B 7/26

(54) APPARATUS AND METHOD FOR PERFORMING HAND-OFF FROM ASYNCHRONOUS MOBILE COMMUNICATION SYSTEM TO SYNCHRONOUS MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(57) Abstract:

PURPOSE: An apparatus and a method for performing a hand-off from an asynchronous mobile communication system to a synchronous mobile communication system, are provided to obtain and keep timing information of a synchronous base station in advance before a terminal receives search and hand-off operations of a neighbor MC(Multi-Carrier). CONSTITUTION: Information of a neighbor cell is received(501). If there is a neighbor synchronous base station(503), it is checked whether a mobile station is synchronized with the MC (507). It is determined whether a current sleep cycle is longer than a pilot signal obtain time(T1)(509). A time period for obtaining a pilot channel is requested to a base station(511). If this request is accepted, the pilot signal is received(517). It is determined whether the current sleep cycle is longer than a synchronous channel demodulation time(T2)(521). If the current sleep cycle is longer than the synchronous channel demodulation time(T2), a current mode is switched to a synchronous mode during a sleep time period, and then a time period for demodulating a synchronous channel is asked to the base station(531).



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. 7
 H04B 7/26

(45) 공고일자 2002년08월28일
 (11) 등록번호 10-0350481
 (24) 등록일자 2002년08월16일

(21) 출원번호 10-1999-0067039
 (22) 출원일자 1999년12월30일

(65) 공개번호 특2001-0059522
 (43) 공개일자 2001년07월06일

(73) 특허권자 삼성전자 주식회사
 경기 수원시 팔달구 매탄3동 416

(72) 발명자 이경하
 서울특별시 강남구 청담동 삼익아파트 13동 203호
 박성복
 경기도 화성군 태안읍 병점리 809번지 주공아파트 109-103

(74) 대리인 이건주

설사판 : 김용재

(54) 비동기 이동통신시스템에서 동기 이동통신시스템으로의 핸드오프 수행장치 및 방법

요약

본 발명에 따른, 비동기 기지국의 셀내에 있는 이동국 장치가 동기 기지국으로 핸드오프하기 위한 방법이, 상기 비동기 기지국으로부터 인접한 동기 기지국들의 정보를 수신하여 아이들상태의 슬립기간동안 상기 동기 기지국의 기준 타이밍 및 긴부호 타이밍을 획득하여 과정과, 동기 기지국으로의 핸드오프 결정 시 상기 획득한 기준타이밍을 이용해 상기 인접한 동기 기지국들에 대한 파일럿신호들의 수신세기들을 측정하여 상기 비동기 기지국으로 보고하는 과정과, 상기 인접한 동기기지국들중 하나로 핸드오프 하라는 핸드오프 지시 메시지 수신시, 상기 메시지 내에 포함되어 있는 트래픽체널정보를 이용해 상기 동기 기지국으로 핸드오프 하는 과정을 포함한다.

태료도
 도 5

색인어
 hand-off, 비동기 시스템, 동기 시스템, 타이밍, 짧은 PN부호, 긴 PN부호

명세서

도별화 간단한 설명

도 1은 일반적인 동기 이동통신시스템을 보인 블록도.

도 2은 종래기술에 따른 비동기 이동통신시스템에서 통신중인 이동국이 동기 이동통신시스템에 대한 정보를 측정하는 과정을 도시하는 도면.

도 3은 종래기술에 따른 이동국이 비동기 기지국에서 동기 기지국으로 핸드오프하는 절차를 도시하는 도면.

도 4는 본 발명에 따른 동기 및 비동기로 동작가능한 듀얼모드 이동국의 구조를 도시하는 도면.

도 5는 본 발명에 따른 비동기 이동통신시스템에서 통신중인 이동국이 동기 이동통신시스템에 대한 동기를 획득하는 과정을 도시하는 도면.

도 6는 본 발명에 따른 이동국이 비동기 기지국에서 동기 기지국으로 핸드오프하는 절차를 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 이동통신시스템의 핸드오프 수행장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 이동국이 비동기이동통신시스템에서 동기 이동통신시스템으로 이동시 발생하는 핸드오프를 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

상기 비동기이동통신시스템은 예로서, 유럽 표준 방식으로 채택되어 있는 GSM, UMTS가 될 수 있고, 상기 동기이동통신시스템은 한국 미국 일본 등에서 채택되고 있는 IS - 95나 J - STD008 등 2세대 CDMA시스템과 미국 표준 방식으로 채택되어 있는 IMT2000가 될 수 있다. 현재는, 상기 두 시스템이 화합(harmonization)되는 추세이며, 이에 따라 상기 두 시스템을 호환할 수 있는 여러 가지 기술이 요구되고 있는 실정이다. 그중에 하나가 두 시스템 사이에 일어날 수 있는 핸드오프에 관한 기술이다.

일반적으로 핸드오프는 이동국이 이동통신 시스템의 한 셀에서 다른 셀로 이동하는 경우에 사용자가 통화의 단절없이 통신할 수 있도록 해주는 기술이다. 상기 핸드오프에는 두 가지 방식이 있는데, 하나는 통신 중에 핸드오프의 대상이 되는 기지국으로부터 채널을 할당받아 현재 서비스 중인 기지국으로부터 받은 채널과 더불어 복수의 채널을 이용하여 통신을 하다가 채널 품질이 어느 기준 값 이하로 떨어지는 채널을 끊는 소프트 핸드오프(soft hand off)이고, 두번째는 통신중에 먼저 현재 서비스 받는 기지국으로부터 받은 채널을 끊고 인접 기지국으로 접속을 시도하는 하드 핸드오프(hard hand off)이다.

현재까지는 상기 핸드오프의 기술이 동기이동통신시스템을 중심으로 발전하였다. 그러나 비동기이동통신시스템이 등장하면서 비동기이동통신시스템과 비동기이동통신시스템사이의 핸드오프 기술이 연구되고 있으며, 비동기이동통신시스템의 구현의 가능해짐에 따라 비동기이동통신시스템과 동기이동통신시스템사이에도 핸드오프의 구현이 필요하게 되었다.

일반적으로 통신중인 이동국은 이동국에 수신되는 파일럿 신호의 크기가 일정값 이상이거나 기지국의 요청이 있으면 주변의 셀에 대한 정보를 측정하여 기지국에 보고한다. 상기 보고된 정보는 이동국이 통신 중에 다른 셀로 이동할 경우 발생되는 핸드오프에 대한 정보로 이용된다. 상기 정보는 페이징채널(paging channel, 동기이동통신시스템인 경우) 혹은 브로드캐스팅 채널(broadcasting channel, 비동기이동통신시스템인 경우)을 통하여 이동국에 송신된다.

일반적으로 비동기이동통신시스템에서 동기이동통신시스템으로 이동국이 이동하는 경우에는 하드핸드오프가 발생한다. 상기 하드핸드오프를 수행할 경우, 이동국이 주변 셀들에 대한 정보를 측정하고 있는 시간 동안은 비동기이동통신시스템과의 통신이 중단된다.

종래의 동기이동통신시스템에서 시스템의 정보를 해석하기 위해서는 다음과 같은 과정이 필요한다. 이동국은 동기이동통신시스템의 동기채널에서 전송되는 동기신호프레임안에 수록되어 있는 동기신호메세지를 해석한다. 여기서, 상기 동기신호프레임의 80ms프레임당 전송비트는 96비트이고, 이동국이 동기이동통신시스템과 통신을 할 수 있는 정보를 포함한 동기신호메시지의 길이는 221비트이다. 따라서, 이동국은 메세지의 해석시간으로 최소 240ms($80\text{ms} \times 3$)가 필요하다. 상기의 설명에서 나오는 수치는 동기이동통신시스템을 규정해 놓은 표준안 중에서 TIA/EIA - IS - 2000.5에 규정되어 있는 것을 설명한 것이다. 이하 설명에서 동기 이동통신시스템의 기지국을 동기 기지국이라 칭하고, 비동기 이동통신 시스템의 기지국을 비동기 기지국이라 칭한다. 도 2은 비동기 기지국과 통신중인 이동국이 주위에 있는 동기 기지국에 대한 대한 정보를 획득하는 과정을 도시하고 있다. 상기 도 2를 참조하면, 이동국은 201단계에서 비동기 기지국으로부터 주변 동기 기지국들에 대한 정보 탐색 메세지를 수신한다. 그러면, 상기 이동국은 상기 비동기 기지국과 통신을 중단하고 203단계 및 205 단계에서 상기 비동기 기지국 주변에 있는 동기 이동통신 시스템에 대한 정보 탐색 및 상기 동기 기지국들로부터의 파일럿신호 검출 작업을 수행한다. 그리고, 상기 이동국은 207단계에서 최대크기(peak)를 가지는 파일럿신호가 검출되는지 검사한다. 이때 상기 최대크기를 가지는 파일럿신호 검출시 이동국은 209단계로 진행하고, 상기 최대크기를 가지는 파일럿신호를 검출하지 못할시 상기 205단계로 되돌아가 상기 파일럿신호 검출작업을 다시 수행한다. 상기 최대크기를 가지는 파일럿신호를 검출하면, 이동국은 209단계에서 상기 최대크기에 해당하는 파일럿신호가 검출된 동기 기지국으로부터의 순방향 동기채널을 통해 전송되는 동기프레임을 수신한다. 그리고, 상기 이동국은 211단계에서 수신된 동기 프레임들로부터 동기 메시지를 해석하여 동기 기지국의 정보를 획득하고, 213단계에서 상기 획득된 동기 기지국의 정보를 상기 비동기 기지국으로 전송한다. 여기서 상기 이동국은 상기 동기프레임을 최소 3개 이상 수신해야 한다. 동기 기지국으로부터의 동기프레임을 수신할경우, 최소 수신시간은 240ms가 소요되며, 이 시간 동안 이동국은 비동기 기지국과의 통신이 중단된다. 여기서, 상기 도 2와 같은 과정을 수행하는 시간이 길어질 경우 비동기 기지국과 이동국 사이의 통신 데이터의 손실을 초래할 수 있다. 더욱이 수신을 시작하는 시점이 메시지의 시작시점이라는 보장이 없기 때문에 240 msec. 단위의 시작점을 기다리는 시간까지 포함한다면 수신프레임에러가 없다는 가정 하에서도 약 513.3 msec 의 통신 중단이 요구된다. 따라서, 상기 도 2에 도시되어 있는 과정을 수행하는 시간이 길어질 경우 비동기 기지국과 이동국사이의 통신 데이터의 손실을 초래할 수 있다. 이러한 가정은 비동기식 표준안에서 제시하고 있는 다른 주파수대역 감시를 위하여 비동기식 시스템에 정의된 캄프레스 모드(compressed mode) 규격에 부합되지 못한다.

도 1은 일반적인 동기 이동통신 시스템중의 하나인 CDMA(code division multiple access, 부호분할다중접속)통신시스템에서 단말기와 기지국에 구성되는 각 채널들 및 이들 각각의 채널 송수신장치 구성 예를 도시하고 있다. 상기 도 1에서 각 채널 구성은 송신기를 중심으로 도시하고 있다.

먼저 기지국의 채널 구성을 살펴보면, 제어기 101은 기지국의 각 채널 발생기들의 동작을 제어(enable, disable)하는 기능을 수행하며, 기지국에서 송수신되는 물리 계층(physical layer)의 메시지를 처리하며, 상위 계층과 메시지를 통신하는 기능을 담당한다. 파일럿채널 발생기 103, 동기채널 발생기 104, 페이징채널 발생기 107은 한 셀 또는 다수의 셀에 있는 사용자들이 공통으로 사용하는 공통채널 정보를 발생시키는 장치이고, 전용제어채널 발생기 102, 기본채널 발생기 108, 부가채널 발생기 109은 사용자마다 다르게 할당되는 가입자 전용 채널 정보를 발생시키는 장치이다.

전용제어채널 발생기 102는 순방향 링크의 전용제어채널(Dedicated Control Channel: DCCH)을 통해 전송되는 각종 제어 메시지들을 처리하여 이동국에 송신하는 기능을 담당한다. 순방향 링크의 전용제어채널을 통해 전송되는 메시지들은 RLP(Radio Link Protocol)프레임 또는 상기 IS - 95B에서 사용되었던 각종 제어 메시지(L3 signaling) 와, 부가채널을 할당하고 부가채널을 해제하는 등의 패킷 데이터 서비스 제어와 관련된 제어메시지인 MAC(Medium Access Control) 메시지 등으로 구성되어 있다. 그리고 상기 기본채널이 사용되지 않을 경우 전용제어채널을 통해 상기 전력제어

신호를 전송할 수 있으며, 이런 경우 상기 제어메시지에는 상기 전력제어 신호가 포함될 수 있다. 또한 순방향 전용제어 채널에서 기지국과 부가채널에 사용될 데이터 레이트(data rate)를 협상하며, 상기 부가채널에 직교부호가 사용될 경우 직교부호를 변경하도록 하는 명령을 내리기도 한다. 상기 순방향 링크의 전용제어채널에는 파일럿채널 발생기 103, 동기채널 발생기 104, 페이징채널 발생기 107에 할당되지 않은 직교부호 중 사용하지 않은 직교부호를 하나 할당하여 확산한다. 상기 RLP프레임은 8진수열(octet stream)을 잘 전송할 수 있는 서비스를 제공한다. RLP는 트랜스페어런트 RLP(Transparent RLP)와 넌트랜스페어런트 RLP (Non-transparent RLP)로 나눌 수 있다. 트랜스페어런트 RLP는 잘못 전송된 프레임을 재전송하자는 않지만 잘못 전송된 프레임의 시간과 위치를 상위계층에 알리며 넌트랜스페어런트 RLP(Non-transparent RLP)는 오류정정 기법을 제공한다.

파일럿채널 발생기 103은 순방향 링크의 파일럿 채널(pilot channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 단말기에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 순방향 링크의 파일럿 채널은 항상 논리신호 0 또는 1 (all 0's or all 1's)을 전송한다. 여기서는 상기 파일럿 채널에 0 논리신호를 출력한다고 가정한다. 상기 파일럿채널의 신호는 단말기가 새로운 다른 경로에 대한 빠른 초기동기를(acquisition) 할 수 있게 하고, 채널을 추정(channel estimation) 할 수 있게 한다. 파일럿 채널에는 미리 결정된 특정한 직교부호 하나를 할당하여 상기 파일럿 채널신호를 확산한다.

동기채널 발생기 104는 순방향 링크의 동기 채널(sync channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 단말기에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 동기채널을 통해 전송되는 정보들은 한 셀 내의 단말기들이 초기의 시간 동기(time synchronization) 와 프레임 동기(frame synchronization)를 맞출 수 있도록 하는 정보들이다. 상기 순방향 링크의 동기 채널에는 미리 결정된 특정한 월시코드 하나를 할당하여 상기 동기채널의 정보를 확산한다.

페이징채널 발생기 107은 상기 순방향 링크의 페이징 채널(paging channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 단말기에 송신하는 기능을 담당한다. 페이징채널을 통해 전송되는 정보들은 통신 채널이 성립되기 전에 필요한 모든 정보들이다. 상기 순방향 링크의 페이징채널에는 미리 결정된 직교부호들 중에 하나를 선택해서 확산한다.

기본채널 발생기 108은 상기 순방향 링크의 기본 채널(fundamental channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 단말기에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 순방향 링크의 기본채널을 통해 전송되는 정보는 기본적으로 음성신호가 된다. 또한 상기 순방향 링크의 기본채널을 통해 전송되는 정보는 상기 음성신호 이외에 IS - 95B에서 사용되었던 각종 제어메시지(L3 signaling) 및 전력제어 신호들을 포함할 수 있다. 또한 필요에 따라 상기 순방향 링크의 기본채널을 통해 전송되는 신호에는 RLP 프레임, MAC 메시지등도 포함될 수 있다. 상기 기본채널은 데이터 레이트(data rate)가 9.6kbps나 14.4kbps를 사용하며, 상황에 따라 주어진 데이터 레이트(data rate)의 1/2의 레이트를 갖는 4.8kbps나 7.2kbps를 사용할 수도 있고, 1/4의 레이트를 갖는 2.4kbps나 3.6kbps를 사용할 수도 있으며, 1/8 레이트를 갖는 1.2kbps나 1.8kbps를 사용할 수도 있는 가변 레이트(variable rate)를 사용한다. 이렇게 변형된 데이터 레이트(data rate)는 수신측에서 감지할 수 있어야 한다. 상기 순방향 링크의 기본채널 발생기 108은 상기 파일럿채널 발생기 103, 동기채널 발생기 104, 페이징채널 발생기 107에 할당되지 않은 직교부호 중 사용하지 않는 직교부호 하나가 할당되어 기본채널의 신호를 확산 출력한다.

부가채널 발생기 109은 상기 순방향 링크의 부가 채널(supplemental channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 단말기에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 순방향 링크의 부가채널을 통해 전송되는 정보들은 RLP 프레임, 패킷데이터 등이다. 상기 부가채널 발생기 109은 9.6kbps 이상의 데이터 레이트를 가진다. 상기 부가채널 발생기 109은 약속된 데이터 레이트(scheduled rate)를 가진다. 상기와 같이 약속된 레이트(scheduled rate)는 상기 전용제어채널을 통해서 기지국과 단말기가 협상하여 기지국이 정한 데이터 레이트(data rate)를 가지고 통신하는 것을 말한다. 상기 순방향 링크의 부가채널 발생기 109은 상기 파일럿채널 발생기 103, 동기채널 발생기 104, 페이징채널 발생기 107에 할당되지 않은 직교부호 중 사용하지 않고 있는 직교부호 하나가 할당되어 부가채널의 신호를 확산 출력한다. 여기서 상기 기본채널 및 부가채널은 통신 채널(traffic channel)이 된다.

가산기110는 상기 전용제어채널 발생기102, 기본채널 발생기108 및 부가채널 발생기109에서 출력되는 순방향 링크의 I채널 송신신호들과 상기 파일럿채널 발생기103, 동기채널 발생기104, 및 페이징채널 발생기107에서 출력되는 송신신호를 가산하여 출력한다. 가산기111은 상기 전용제어채널 발생기103, 기본채널 발생기108 및 부가채널 발생기109에서 출력되는 Q채널 송신신호들을 가산하여 출력한다. 확산변조기112는 상기 가산기110 및 가산기111에서 출력되는 송신신호를 확산시퀀스와 곱하여 확산한 후 송신신호의 주파수로 상승 변환하여 송신하는 기능을 수행한다. 수신기113은 역방향 링크로 수신되는 단말기의 각 채널신호들을 수신하여 기저 대역으로 주파수를 변환한 후, 이를 확산시퀀스와 곱하여 역확산하는 기능을 수행한다. 상기 도 1에서는 상기 기지국에 구비되는 역방향 링크의 채널 수신기들의 구성은 생략되어 있다.

두 번째로 단말기의 구성은 살펴보면, 제어기114은 기지국의 각 채널 발생기들의 동작을 제어(enable, disable)하는 기능을 수행하며, 단말기에서 송수신되는 물리 계층(physical layer)의 메시지를 처리하며, 상위 계층과 메시지를 통신하는 기능을 담당한다.

전용제어채널 발생기115는 역방향 링크의 전용제어채널을 통해 전송되는 각종 제어메세지들을 처리하여 기지국에 송신하는 기능을 담당한다. 역방향 링크의 전용제어채널을 통해 전송되는 메시지들은 RLP(Radio Link Protocol) 프레임 또는 상기 IS - 95B에서 사용되었던 각종 제어 메시지(L3 signaling) 와, 부가채널을 할당하고 부가채널을 해제에 대한 응답에 관한 내용 등이 있는 MAC(Medium Access Control) 메시지 등으로 구성되어 있다. 역방향 링크의 전용제어채널의 경우 전력제어 신호를 파일럿 채널에 삽입하여 전송하므로 전력제어신호를 전송하지는 않는다. 또한 역방향 전용제어채널에서 기지국과 부가채널에 사용될 데이터 레이트(data rate)를 협상한다. 상기 역방향 링크의 전용제어채널 발생기115는 미리 결정되어 각 채널에 할당된 직교부호로 확산하여 각 채널들을 구분하고 사용자마다 다르게 할당된 PN코드로 확산하여 사용자를 구분한다. 여기서 직교부호는 채널을 구분하기 위해 사용하는 것으로 전용제어채널, 파일럿 채널, 접근채널, 기본채널, 부가채널에 미리 결정된 각각 다른 직교부호를 사용하고 각 채널에 사용된 각각의 직교부호는 모든 사용자가 동일하게 사용한다. 예를 들어 전용제어채널에 사용되는 직교부호는 모든 사용자가 같은 직교부호를 사용해서 전용제어채널을 구분하는 것이다.

역방향 링크의 전용제어채널에서는 데이터 레이트(data rate)를 9.6kbps로 고정해서 전송한다. 데이터 레이트를 9.6 kbps로 고정시킴으로서 데이터 레이트 결정으로 인한 성능저하나 데이터 레이트 결정 회로를 요하지 않음으로써 수신기의 복잡도를 줄일 수 있다. 또한 음성신호의 기본 데이터 레이트인 9.6kbps와 동일한 데이터 레이트를 가짐으로써 기본 음성 서비스와 동일한 서비스 반경을 유지할 수 있는 장점이 있다.

파일럿채널 발생기116는 역방향 링크의 파일럿 채널을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 기지국에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 역방향 링크의 파일럿 채널 신호는 순방향 링크의 파일럿 채널 신호와 같이 새로운 다중경로에 대한 빠른 초기동기(acquisition)를 할 수 있게 하고 채널을 추정(channel estimation) 할 수 있게 하는 역할도 하지만, 상기 파일럿 신호를 전송하면서 일정 시점에 전력제어 신호를 부가하여 역방향 전력제어정보를 전송한다.

접근채널 발생기117은 역방향 링크의 접근 채널(access channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 기지국에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 접근채널 신호의 메시지는 통신 채널이 성립되기 전에 상기 기지국이 필요한 단말기의 모든 정보와 제어메시지 등으로 구성되어 있다.

기본채널 발생기118은 상기 역방향 링크의 기본 채널(fundamental channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 기지국에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 역방향 링크의 기본채널을 통해 전송되는 정보는 기본적으로 음성신호가 된다. 또한 상기 역방향 링크의 기본채널을 통해 전송되는 정보는 상기 음성신호 이외에 IS - 95B에서 사용되었던 각종 제어메시지(L3 signaling)들을 포함할 수 있다. 또한 필요에 따라 상기 역방향 링크의 기본채널을 통해 전송되는 신호

에는 RLP 프레임, MAC 메시지 등도 포함될 수 있다. 역방향 링크의 경우 전력제어 신호를 파일럿 채널을 통해서 전송하므로 기본채널을 통해서 전력제어 신호를 전송하지는 않는다. 상기 기본채널은 데이터 레이트(data rate)가 9.6kbps나 14.4kbps를 사용하며, 상황에 따라 주어진 데이터 레이트(data rate)의 1/2의 레이트를 갖는 4.8kbps나 7.2kbps를 사용할 수도 있고, 1/4의 레이트를 갖는 2.4kbps나 3.6kbps를 사용할 수도 있으며, 1/8 레이트를 갖는 1.2kbps나 1.8kbps를 사용할 수도 있는 가변 레이트(variable rate)를 사용한다. 이렇게 변형된 데이터 레이트(data rate)는 수신측에서 감지할 수 있어야 한다. 상기 역방향 링크의 기본채널 발생기 118은 미리 결정되어 각 채널에 할당된 직교부호로 확산하여 각 채널들을 구분하고 사용자마다 다르게 할당된 PN코드로 사용자를 구분한다. 여기서 직교부호는 채널을 구분하기 위해 사용하는 것이므로 파일럿 채널, 접근채널, 기본채널, 부가채널에 미리 결정된 각각 다른 직교부호를 사용하고 각 채널에 사용된 각각의 직교부호는 모든 사용자가 동일하게 사용한다. 예를 들어 기본채널에 사용되는 직교부호는 모든 사용자가 같은 직교부호를 사용해서 기본채널을 구분하는 것이다.

부가채널 발생기 119는 상기 역방향 링크의 부가 채널(supplemental channel)을 통해 전송되는 정보들을 처리하여 상기 기지국에 송신하는 기능을 담당한다. 상기 역방향 링크의 부가채널을 통해 전송되는 정보들은 RLP 프레임, 패킷 데이터 등이다. 상기 부가채널 발생기 119은 9.6kbps 이상의 데이터 레이트를 가진다. 상기 부가채널 발생기 118은 약속된 데이터 레이트(scheduled rate)를 가진다. 상기와 같이 약속된 레이트(scheduled rate)는 상기 전용제어채널을 통해서 기지국과 단말기가 협상하여 기지국이 정한 데이터 레이트(data rate)를 가지고 통신하는 것을 말한다. 상기 역방향 링크의 부가채널 발생기 119는 미리 결정되어 각 채널에 할당된 직교부호로 확산하여 각 채널들을 구분하고 사용자마다 다르게 할당된 PN코드로 사용자를 구분한다. 여기서 상기 기본채널 및 부가채널은 통신 채널(traffic channel)이 된다.

가산기 120는 상기 전용제어채널 발생기 115 및 파일럿채널 발생기 116에서 출력되는 역방향 링크의 송신신호들을 가산하여 출력한다. 가산기 121은 접근채널 발생기 117, 기본채널 발생기 118 및 부가채널 발생기 119에서 출력되는 역방향 링크의 송신신호들을 가산하여 출력한다. 확산변조기 122은 상기 가산기 120 및 가산기 121에서 출력되는 역방향 링크의 송신신호들을 확산시퀀스와 곱하여 확산한 후 송신신호의 주파수로 상승 변환하여 송신하는 기능을 수행한다. 수신기 123은 역방향 링크로 수신되는 기지국의 각 채널신호들을 수신하여 기저 대역으로 주파수를 변환한 후, 이를 확산시퀀스와 곱하여 역확산하는 기능을 수행한다. 상기 도 1에서 상기 단말기에 구비되는 순방향 링크의 채널 수신기들의 구성은 생략되어 있다.

상기 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 CDMA 통신시스템에서 기지국은 모든 채널들을 제어하는 제어기 101과, 각각의 채널로 전송되는 신호를 처리하는 전용제어채널 발생기 102, 파일럿채널 발생기 103, 동기채널 발생기 104, 페이징채널 발생기 107, 기본채널 발생기 108, 부가채널 발생기 109들로 구성되어 있다. 또한 상기 단말기는 제어기 114, 전용제어채널 발생기 115, 파일럿채널 발생기 116, 접근채널 발생기 117, 기본채널 발생기 118, 부가채널 발생기 119들로 구성되어 있다. 또한 상기 각 채널 발생기들의 출력 형태를 보면, 기지국의 전용제어채널 발생기 102, 기본채널 발생기 108, 부가채널 발생기 109에서 송신되는 신호들은 I채널(In-phase channel) 성분과 Q채널(Quadrature-phase channel) 성분의 두 개 채널신호로 발생되지만, 파일럿채널 발생기 103, 동기채널 발생기 104, 페이징채널 발생기 107은 한 개 채널의 성분만 발생된다. 여기서는 상기와 같이 한 개의 채널 만으로 발생되는 성분들은 I채널(Inphase channel) 성분만으로 출력되는 것으로 가정한다.

그리고 상기 단말기의 각 채널들은 기지국의 채널들과는 다르게 한가지 채널 성분만을 출력한다. 따라서 상기 단말기의 전용제어채널 발생기 115와 파일럿 채널 발생기 116의 출력을 가산하여 확산변조기 122의 I채널(In-phase channel) 입력으로 하고, 나머지 채널 117, 118 및 119의 출력들을 가산하여 확산변조기 122의 Q채널(Quadrature-phase channel) 입력으로 한다. 상기 접근채널 발생기 117은 통신 채널이 생성되기 이전에 출력을 발생하므로, 상기 접근채널

을 사용할 때는 파일럿 채널 발생기 116의 출력을 I채널 입력으로 하고 접근채널 발생기 117의 출력을 Q채널 입력으로 한다.

도 3은 종래기술에 따른, 이동국이 비동기 기지국에서 상기 도 1과 같은 동기 기지국으로 이동하는 경우의 핸드오프 절차를 도시하고 있다.

도 3을 참조하면, 1101단계에서 이동국은 비동기 기지국으로부터 주변 기지국들의 정보를 포함하는 메세지를 브로드캐스트 채널을 통해 수신한다. 1102단계에서 이동국은 주변 비동기 기지국들에 대한 파일럿신호의 수신세기를 측정하고, 상기 측정된 파일럿신호의 수신세기를 포함하는 메세지를 역방향 전용채널을 통해 비동기 기지국으로 전송한다. 그러면, 상기 비동기 기지국은 상기 역방향 전용채널을 통해 수신되는 메세지를 분석하여 이동국이 핸드오프할 다른 비동기 기지국이 있는지를 확인한다. 만일, 핸드오프할 다른 비동기 기지국이 있으면 핸드오프를 결정하고, 핸드오프할 다른 비동기 기지국이 없으면 주변 동기 기지국들의 파일럿신호의 수신세기를 검출하기 위한 파라미터들(T, TO, N)을 설정한다. 여기서 상기 TO는 동기 기지국의 파일럿 신호를 검출하는 시간이고, T는 동기 기지국의 파일럿 신호를 검출하는 시간 주기이며, N은 동기 기지국의 파일럿 신호 검출을 몇회 반복할 것인지를 정의하는 파라미터이다. 그리고, 1103단계에서 이동국은 주변 비동기 및 동기 기지국의 파일럿신호의 수신세기를 측정하라는 명령과 상기 설정한 파라미터를 포함하는 메세지를 순방향 전용채널을 통해 수신한다. 그리고, 상기 순방향 전용채널 메세지를 수신한 이동국은 주변에 있는 동기 기지국과 비동기 기지국의 파일럿신호의 수신세기를 상기 파라미터에 근거하여 측정한다.

그리고, 1106단계에서 이동국은 동기 기지국이 송신한 파일럿신호를 검출한다. 여기서, 상기 파일럿신호는 이동국이 채널을 추정(Channel estimation) 할 수 있도록 하고, 새로운 다중경로에 대한 빠른 초기동기를 할 수 있도록 한다. 상기 파일럿신호를 검출함과 동시에 1107단계에서 이동국은 동기기지국로부터 순방향 동기채널을 통해 수신되는 동기메세지를 분석하여 동기기지국을 인식하고, 상기 동기기지국의 시스템정보를 획득한다. 상기 동기메세지는 시스템 인식번호, 네트워크 인식번호, PN_OFFSET 값, 320ms 이후의 롱코드스테이트(longcode state)에 대한 정보, 페이징 채널 데이터 레이트(data rate) 등과 같은 기지국과 통신을 수행하기 위한 반드시 필요한 시스템 정보를 포함한다. 일예로, IS-95에서 사용되는 동기채널의 프레임은 80ms이고, 단부호주기의 길이를 가지는 3개의 서브프레임으로 구성된다며, 프레임당 96비트를 전송한다. 여기서, 상기 시스템정보를 포함하는 동기메세지는 메시지길이필드(message length field)와 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 포함하여 200비트가 넘는다. 한편, 80ms 동기프레임은 데이터 길이가 96비트가 안되어도 여분의 비트를 삽입하여 반드시 96비트를 전송한다. 따라서 이동국이 상기 시스템정보를 포함하고 있는 동기메세지를 모두 수신하려면, 적어도 3개의 80ms 동기프레임을 수신해야 한다. 따라서, 상기 동기메세지의 오류가 없다고 가정하고, 이동국이 동기기지국을 인식하고 상기 동기기지국의 정보를 알아내기 위해서는 최소 240ms의 시간이 필요하다.

한편, 1104단계에서 이동국은 주변기지국 파일럿신호의 수신세기 측정결과 및 상기 동기메세지의 정보를 포함하는 메시지를 역방향 전용채널을 통해 비동기 기지국으로 전송한다. 그러면, 비동기 기지국은 상기 역방향 전용채널을 통해 수신되는 메시지를 분석하여 파일럿신호 수신세기 측정결과를 상위 네트워크로 전송한다. 그리고, 상위 네트워크는 상기 측정결과로부터 이동국이 핸드오프할 동기기지국이 있음을 확인하고, 핸드오프에 필요한 정보를 포함하는 핸드오프 명령메세지를 비동기기지국으로 전송한다. 1105단계에서 이동국은 비동기기지국으로부터 동기기지국과의 통화를 위한 통화채널정보를 포함하는 핸드오프 지시 메시지(Handoff indication Message)를 순방향 전용채널을 통해 수신한다. 상기 핸드오프 지시 메시지를 수신한 이동국은 상기 메시지에 포함되어 있는 통화채널정보를 참고하여 동기기지국의 트래픽데이터를 수신할 준비를 하고, 1108단계에서 동기기지국으로부터 순방향 기본채널을 통해 수신되는 널트래픽(Null Traffic) 데이터 혹은 다른데이터를 수신하여 채널의 안정성 등을 확인한다. 1109단계에서 이동국은 동기기지국의 셀로 이동하면서 동기기지국으로부터 순방향 기본채널을 통해 트래픽메세지를 수신한다. 이로서, 비동기기지국과 연결되어 있던 호가 동기기지국으로 연결된다. 이후, 1110단계에서 이동국은 정상적으로 송신한다는 것을 알리기 위해 역방향 기본채널을 통해 프리앰블을 송신하고, 1111단계에서 역방향 기본채널을 통해 핸드오프가 완료되었음을 알려

주는 핸드오프완료(handoff Completion) 메세지를 동기기지국으로 전송한다.

상기한 바와 같이, 종래의 동기이동통신시스템의 순방향 채널 구조에서는 이동국이 시스템 정보를 얻기 위해서, 상기 동기 이동통신시스템의 순방향 동기채널로 전송되는 동기프레임을 최소 3개 이상 수신해야 한다. 상기 도 1과 같은 채널 구조를 갖는 동기 이동통신시스템을 예로 들 경우, 최소 수신시간은 240ms가 소요된다. 따라서 이동국이 비동기 기지국에서 동기 기지국으로 이동하면서, 동기 기지국과의 통신을 위한 시스템정보를 획득하기 위해서는 최소 240ms가 소요된다. 이 시간 동안 이동국은 비동기 기지국과의 통신이 중단된다. 즉, 상기 도 3에 도시되어 있는 과정을 수행하는 시간이 길어질 경우 비동기 기지국과 이동국 사이에 통신 데이터의 손실을 초래될 수 있고 핸드오프하기 위해 소요되는 시간이 증가되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 비동기 시스템에서 동작하던 단말기가 이웃 동기식 시스템에 대한 탐색이나 핸드오프 명령을 받기 전에 미리 동기식 시스템에 대한 타이밍 정보를 획득 및 유지하기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 비동기시스템에서 인접 동기식 기지국 정보를 단말기에 미리 전달하고, 단말기가 핸드오프가 요구되기 전에 동기식 기지국의 PILOT OFFSET 및 zero offset PN code 주기, long PN code 타이밍을 획득할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 비동기식 및 동기식 복조모듈을 구비하는 이동국이 통신하고 있는 비동기 기지국의 셀로부터 상기 이동국이 동기 기지국의 셀로 이동할 때 상기 이동국이 상기 비동기 기지국으로부터 상기 동기 기지국으로 헌드오프 하는 방법에 있어서, 상기 이동국이 상기 비동기 기지국의 셀에서 동작중에, 소정 아이들 슬립구간에서 상기 동기식 복조모듈을 구동시켜 동기 기지국의 타이밍을 획득하여 유지시키는 과정과, 상기 핸드오프 시 상기 이동국이 상기 획득한 타이밍을 기준으로 주변 동기 기지국들에 대한 파일럿신호세기를 측정하여 상기 비동기 기지국으로 보고하는 과정과, 상기 이동국이 상기 동기 기지국과 통화채널형성을 위한 정보를 상기 비동기 기지국으로부터 수신하는 과정과, 상기 통화채널형성을 위한 정보에 의해 상기 이동국이 상기 동기 기지국으로 핸드오프하는 과정을 포함한다.

발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다.

여기서 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들의 상세한 설명이 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면들 중 동일한 구성들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들을 나타내고 있음을 유의하여야 한다. 하기 설명에서 각 채널들에 전송되는 프레임들의 길이, 부호화율, 그리고 각 채널들의 블록에서 출력되는 데이터 및 심볼들의 수 등과 같은 특정 상세들이 본 발명의 보다 전반적인 이해를 제공하기 위해 나타나 있다. 이를 특정 상세들 없이 또한 이들의 변형에 의해서도 본 발명이 용이하게 실시될 수 있다는 것은 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 자명 할 것이다. 이하 설명에서 '짧은 PN부호'는 2^5 (26.2ms) 칩 주기를 가지는 부호이다. 기지국마다 타이밍이 다르므로 이동국은 핸드오프 요구가 발생할때마다 목표 셀(target Cell)의 짧은 부호 타이밍을 탐색해야 한다. 여기서, 상기 짧은 부호 타이밍(PN오프셋)은 기지국이 기준시간(또는 오프셋제로시간)으로부터 얼마나 어긋나 있는지를 나타내는 정보이다. 이동국은 기준시간과 상기 PN오프셋만 알면 쉽게 기지국의 파일럿세기를 측정할수 있다. 한편, '긴 PN부호'는 2^{12} 칩 주기를 가지는 부호이다. 이 부호는 순방향 통화채널 및 역방향 신호 전송을 위해 사용된다. 단말기는 자체적으로 이 부호의 동기를 획득하기 어렵다. 따라서, 시스템에서는 초기화과정에서 동기채널내에 긴PN부호 타이밍을 제공한다.

도 4은 본 발명의 실시 예에 따른 비동기 시스템 및 동기식 시스템과 모두 통신할 수 있는 이동국의 구성을 도시하고 있다.

상기 도 4를 참조하면, 스위치401 및 스위치408은 상기 이동국의 동작모드에 따라 DS모듈 혹은 MC모듈이 동작할수 있도록 스위칭 동작을 수행한다. 제1무선부(RF/AF) 402은 상기 스위치401을 통해 수신되는 비동기 기지국으로부터의 신호와 제1PLL(Phase Locked Loop) 410에서 제공되는 캐리어 주파수 신호를 곱해 주파수 하향조정하여 기저대역신호를 출력한다. 제1기저대역처리부403은 상기 제1무선부402로부터의 상기 기저대역신호를 역화산 복조하여 출력한다. 한편, 상기 제1기저대역처리부403은 상기 스위치408을 통해 국부발전기409로 기준클럭을 제공한다. 여기서, 상기 제1무선부402 및 제1기저대역처리부403을 비동기모듈(혹은 DS모듈)이라 칭한다. 상기 제어부404는 상기 이동국의 전반적인 동작을 제어한다. 한편, 기지국으로부터 수신되는 메시지를 처리하고, 상기 기지국으로 송신할 메시지를 생성한다. 제2무선부(RF/AF) 405는 상기 스위치401을 통해 수신되는 동기 기지국으로부터의 신호와 제2PLL(Phase Locked Loop) 411에서 제공되는 캐리어 주파수 신호를 곱해 주파수 하향조정하여 기저대역신호를 출력한다. 제2기저대역처리부406은 상기 제2무선부405로부터의 상기 기저대역신호를 역화산 복조하여 출력한다. 한편, 상기 제2기저대역처리부406은 상기 스위치408을 통해 상기 국부발전기409로 기준클럭을 제공한다. 또한, 상기 제2기저대역처리부406은 P/N발전기407를 포함하고 있으며, 본 발명에 따라 비동기 시스템과의 통신중 특정시간에 획득한 동기시스템의 타이밍에 따라 동작하게 된다. 상기 PN발전기407의 동작은 이동국이 비동기 시스템과 통신중에도 유지된다. 여기서, 상기 제2무선부405 및 제2기저대역처리부406을 동기모듈(혹은 MC모듈)이라 칭한다. 상기 국부발전기409는 상기 제1기저대역처리부403 혹은 제2기저대역처리부406로부터 제공되는 기준클럭을 근거한 국부발진신호를 상기 제1PLL410 및 제2PLL411로 제공한다. 상기한 바와 같이, 상기 이동국은 비동기식시스템(DS: Direct spread) 및 동기식 시스템(MC : Multi carrier)을 위한 각각의 무선부(402 및 405) 및 기저대역처리부(403 및 406)를 가지고 있으며, 제어부(404)와 발전기(409), 안테나 등은 공유하여 동작모드에 따라 스위치(401 및 408)에 의해 DC모듈 및 MC모듈을 선택할 수 있도록 구성되어 있다. 이동국이 비동기식 시스템과 통신할 경우 제1스위치401은 DS 모듈측으로 연결되어 있다. 이동국이 비동기 시스템내에서 동작 중에, 동기식 시스템의 타이밍을 획득하는 경우 상기 제1스위치401은 일시적으로 MC모듈측으로 전환되고, 제2기저대역처리부406 내부의 PN부호 발전기407에서 동기식 기지국의 타이밍을 획득한 후 상기 제1스위치401은 다시 DS모듈측으로 연결된다. 상기 동기시스템의 타이밍을 획득한 후, 상기 이동국은 제2무선부 405, 상기 PN발전기407를 제외한 기저대역처리부406, 제2PLL411의 전원을 오프시킨 후 DS모듈을 이용해 비동기식 시스템과 통신을 수행한다. 그러나 상기 PN발전기407만은 지속적으로 동기 시스템의 칩속도로 동작하기 때문에, 상기 이동국은 비동기 시스템과 통신중에도 동기 시스템의 타이밍을 유지할수 있고, 동기 시스템에 대한 탐색이 수행될 때마다 타이밍을 지속적으로 갱신할 수 있다.

이하 먼저 비동기식 시스템과 통신하는 이동국이 동기식 시스템의 타이밍을 획득하는 과정을 설명하고, 다음으로 이미 동기식 시스템의 타이밍을 획득한 이동국이 비동기 시스템에서 동기 시스템으로 핸드오프하는 절차를 설명한다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 비동기식 시스템과 통신중인 이동국이 동기식 시스템의 타이밍을 획득하는 과정을 도시하고 있다.

상기 도 5를 참조하면, 이동국은 501단계에서 비동기식 기지국으로부터 이웃 셀(또는 이웃 기지국)의 정보를 수신한다. 상기 이웃 셀의 정보는 동기 기지국인 경우 PN오프셋 및 주파수 대역 등이 될 수 있다. 그리고, 상기 이동국은 503단계에서 상기 수신한 이웃셀 정보를 분석하여 인접한 동기 시스템이 있는지를 판단한다. 만일 이웃셀 중 동기시스템이 있다고 판단된 경우 상기 이동국은 507단계로 진행하여 이미 동기 시스템의 타이밍을 알고 있는지를 검사한다.

여기서 이미 동기 시스템의 타이밍을 알고 있다면 정상적으로 비동기식 시스템 내에서 동작하고, 만일 아직 동기식 시스템의 타이밍을 획득하지 못한 상태인 경우, 상기 이동국은 동기식 시스템과 동기를 이루기 위한 동작을 수행한다. 이 때, 상기 기지국이 상기 비동기 기지국과 통화상태일 경우 상기 이동국은 상기 비동기 기지국으로 일반적인 컴프레스 모드(compressed mode) 동작을 요청한다. 그리고, 상기 컴프레스 모드를 이용해 상기 동기 시스템의 타이밍을 획득한다. 하지만, 이하 설명은 이동국이 아이들(IDLE) 상태인 경우를 예로 들어 설명할 것이다. 즉, 이동국이 아이들 상태인 경우, 상기 이동국은 509단계에서 먼저 현재의 아이들 슬립주기(IDLE SLEEP TIME)가 파일럿 신호의 획득시간인 T1보다 큰지를 판단한다. 여기서 상기 파일럿 획득에 필요한 시간 T1은 각각의 이동국이 가지고 있는 셀서치 능력에 따라 적절한 값으로 결정된다. 만일 상기 아이들 슬립주기가 T1보다 크다면 이동국은 519단계로 진행하여 아이들 슬립시간동안 동기 모드(또는 MC모듈을 동작시켜)로 전환하여 주변 동기 기지국의 파일럿신호를 획득하여 상기 동기 시

스텝의 짧은 부호 타이밍을 획득한다. 그리고, 상기 도 4의 구성중 PN 부호발진기(407) 내의 짧은 부호 발진기를 상기 획득된 짧은 부호 타이밍에 동기시킨다.

만일 현재의 아이들 슬립주기가 T1보다 짧으면 이동국은 511단계로 진행하여 비동기 기지국으로 상기 파일롯신호를 획득할 시간을 요청한다. 그리고, 상기 이동국은 513단계에서 상기 요청이 승인되는지를 검사한다. 즉, 상기 비동기 기지국으로부터 승인신호(ACK)가 수신되는지 검사한다. 만일, 승인되는 경우, 상기 이동국은 517단계에서 주어진 시간을 이용하여 상기 파일롯신호를 획득하여 짧은 PN부호 동기를 이루고, 승인되지 않을 경우 상기 이동국은 515단계에서 정상적으로 비동기 시스템내에서 동작하다가 소정시간 경과후, 상기 511단계로 되돌아가 다시 상기 파일롯신호 획득시간을 상기 비동기 기지국으로 요청한다. 한편, 상기와 같이 짧은 PN부호 동기가 이루어진 후, 상기 이동국은 521단계에서 현재의 슬립주기가 동기채널 복조시간인 T2보다 긴지 여부를 판단한다. 여기에서 동기채널복조에 필요한 시간 T2은 현재 IS - 95 시스템을 기준으로 할 경우 200~500 ms 정도가 소요된다. 만일 상기 슬립주기가 T2보다 크다면 상기 이동국은 531단계로 진행하여 슬립시간동안 동기식 모드로 전환하여 상기 동기 시스템의 동기채널을 복조한다. 만일 현재의 슬립주기가 T2보다 짧다면 이동국은 523단계로 진행하여 상기 비동기 기지국으로 상기 동기채널을 복조할 시간을 요청한다. 그리고, 상기 이동국은 525단계에서 상기 요청이 승인되는지 검사한다. 즉, 상기 비동기 기지국으로부터 승인신호(ACK)가 수신되는지 검사한다. 만일, 승인되는 경우, 상기 이동국은 529단계에서 주어진 시간을 이용해 상기 동기채널을 복조하고, 승인되지 않을 경우 상기 이동국은 527단계에서 정상적으로 비동기 시스템내에서 동작하다가 소정시간 경과후 상기 523단계로 되돌아가 다시 상기 동기채널 복조시간을 상기 비동기 기지국으로 요청한다. 상기와 같이 동기채널을 복조한 후, 상기 이동국은 533단계에서 상기 도 4의 PN발진기(407) 내의 긴 PN 부호발진기를 상기 복조에 의해 얻어진 긴PN부호 타이밍에 동기시킨다. 이러한 상기 533단계의 동작은 이동국의 동작모드가 이미 비동기식 시스템으로 전환한 후에도 유지된다. 여기서, 상기 짧은PN부호 동기 및 긴PN부호 동기는 반드시 연속적으로 이루어질 필요가 없으며, 슬립구간이 짧다면 먼저 짧은PN부호를 동기시킨후, 일단 비동기시스템 동작으로 복귀했다가 다음 슬립구간에서 긴PN부호를 동기킨다. 한편, 타이밍 획득에 필요한 시간을 비동기 기지국에 요청하는 경우, 상기 비동기 기지국은 이동국에 대한 호출신호 주기를 일시적으로 조절하는 방식으로 타이밍 획득에 필요한 시간을 부여한다. 그리고 상기 이동국은 535단계에서 상기 이동국이 동기 시스템에 동기되어 있는 상태임을 메모리에 기록하고, 537단계에서 정상적으로 비동기시스템내에서 동작한다. 상기 도 5에서 동기 기지국의 파일롯신호와 동기채널을 이용해 동기 시스템의 타이밍을 획득하는 과정은 이동국이 초기 비동기 시스템을 획득에서 과정에서 수행될 수 있고, 상기와 같이 아이들 상태의 슬립주기를 이용해 획득할 수도 있다.

상기 도 5의 이동국 동작에 대응하는 비동기 기지국의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

상기 비동기식 기지국은 이동국에 이웃 셀의 정보를 전달하는 과정에서 이웃 셀 중 동기식 시스템의 유무를 알리게 된다. 이동국에서 파일롯신호를 획득할 시간에 대한 요청이 있을 경우(도 5의 511단계), 상황에 따라 가능할 경우 이동국으로 ACK신호를 보낸 후 일정 시간동안 해당 이동국으로 신호을 전송하지 않음으로써 이동국이 파일롯 신호를 획득할 시간을 준다. 한편, 이동국이 통화 중일 경우, 채널상황에 따라 컴프레스 모드(compressed mode)의 동작을 지시할 수도 있다. 통화 중으로 채널상태 상, 요구되는 시간만큼 컴프레스 모드(compressed mode)를 할당할 수 없거나, 긴급히 전송해야할 데이터가 있어 파일롯신호를 획득할 시간의 부여가 불가능할 경우에는 NACK 신호를 이동국에 전송한다.

이동국에서 동기채널을 획득할 시간에 대한 요청이 있을 경우(도 5의 523단계), 상황에 따라 가능할 경우 이동국으로 ACK신호를 보낸 후 일정 시간동안 해당 이동국으로 신호을 전송하지 않음으로써 이동국이 동기 기지국의 동기채널을 복조할 시간을 준다. 이 때 이동국이 통화 중일 경우, 채널상황에 따라 컴프레스 모드(compressed mode)의 동작을 지시할 수도 있다. 통화 중으로 채널상태 상, 요구되는 시간만큼 컴프레스 모드(compressed mode)를 할당할 수 없거나, 긴급히 전송해야할 데이터가 있어 동기채널을 복조할 시간의 부여가 불가능할 경우에는 NACK 신호를 이동국에 전송한다.

상기 도 6는 본 발명의 실시 예에 따른, 비동기 시스템내에서 동작중인 이동국이 미리 동기식 시스템의 동기를 획득하고, 이후 동기 시스템으로 핸드오프하는 과정을 도시하고 있다. 상기 핸드오프 과정은 이미 이동국이 상기 도 5에서 기술한 절차에 따라 동기식 기지국의 동기를 획득하고 있는 상황이므로 동기식 시스템 사이에 일어나는 일반적인 하드 핸드오프 과정과 유사하다. 상기 도 6을 참조하면, 601단계에서 이동국은 비동기 기지국으로부터 주변 기지국들의 정보를 포함하는 메시지를 브로드캐스트 채널을 통해 수신한다. 여기서, 상기 비동기 기지국은 이동국에 이웃 동기 기지국에 대한 정보를 전송할 때, 후보가 되는 동기 기지국의 파일럿 오프셋(PILOT_OFFSET) 및 주파수대역 등을 함께 전송한다. 그리고, 602단계에서 상기 이동국은 상기 수신받은 주변 기지국들의 정보를 이용해 주변 비동기 기지국들에 대한 파일럿신호를 측정하고, 상기 측정된 파일럿신호의 수신세기를 포함하는 메시지를 역방향 전용채널을 통해 주기적 혹은 요청에 의해 비동기 기지국으로 전송한다. 이렇게 비동기 시스템내에서 정상적으로 동작하다가, 604단계에서 이동국은 상기 도 5의 과정을 통해 아이들 슬립구간동안 동기 기지국으로부터의 파일럿신호를 미리 획득한다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이, 이동국은 슬립구간 동안 동작모드를 전환하여 상기 파일럿신호를 획득할 수도 있고, 별도로 상기 비동기 기지국으로 상기 파일럿신호 획득시간을 요청하여 주어진 시간을 이용해 획득할 수도 있다. 상기와 같이 파일럿신호를 획득한 이동국은 MC모듈의 PN부호발진기(407) 내의 짧은 PN부호발진기를 상기 동기 시스템의 짧은 PN부호에 동기시킨다. 상기 파일럿 신호를 획득한 후, 605단계에서 이동국은 상기 도 5을 과정을 통해 동기 기지국으로부터의 동기채널을 복조하여 동기메세지를 분석한다. 여기서, 상기 동기메세지는 시스템 인식번호, 네트워크 인식번호, PN_OFFSET 값, 320ms 이후의 롱코드 상태(longcode state)에 대한 정보, 페이징 채널 데이터 레이트(data rate) 등과 같은 기지국과 통신을 수행하기 위한 반드시 필요한 시스템 정보를 포함한다. 상기 동기채널을 복조한 후, 상기 이동국은 MC모듈의 PN부호발진기(407) 내의 긴 PN부호발진기를 상기 동기 시스템의 긴PN부호에 동기시킨다. 상기한 바와 같이, 이동국은 비동기 시스템내에서 동작하면서 특정시간에 주변 동기 기지국의 타이밍을 획득하여 유지시킨다. 그리고, 상기한 604단계 및 605단계는 이동국이 상기 비동기 기지국으로부터 동기 기지국에 대한 측정을 요구하는 측정파라미터를 수신하기 전에 미리 이루어진다. 한편, 상기 비동기 기지국은 역방향 전용채널을 통해 수신되는 메세지를 분석하여 이동국이 핸드오프할 다른 비동기 기지국이 있는지를 확인한다. 만일, 핸드오프할 다른 비동기 기지국이 있으면 핸드오프를 결정하고, 핸드오프할 다른 비동기 기지국이 없으면 주변 동기 기지국들의 파일럿신호의 수신세기를 검출하기 위한 파라미터들(T, TO, N)을 설정한다. 여기서 상기 TO는 동기 기지국의 파일럿 신호를 검출하는 시간이고, T는 동기 기지국의 파일럿 신호를 검출하는 시간 주기이며, N은 동기 기지국의 파일럿 신호 검출을 몇회 반복할 것인지를 정의하는 파라미터이다. 그리고, 603단계에서 이동국은 주변 비동기 및 동기 기지국의 파일럿신호의 수신세기를 측정하라는 명령과 상기 설정한 파라미터를 포함하는 메세지를 순방향 전용제어채널을 통해 수신한다. 그리고, 상기 순방향 전용제어채널 메세지를 수신한 이동국은 주변에 있는 동기 기지국과 비동기 기지국의 파일럿신호의 수신세기를 상기 파라미터에 근거하여 측정한다. 한편, 이미 상기 604단계 및 605단계를 통해 동기 기지국의 타이밍을 획득한 상태이므로, 상기 이동국은 자체적으로 유지하고 있는 동기 기지국의 타이밍을 이용해 파일럿신호를 검출한다. 다시 말해, 이동국은 이미 기준 제로오프셋타이밍을 알고 있으므로 빠른 시간내에 후보 셀에 대한 파일럿세기를 측정할 수 있다. 한편, 측정된 값중 최대 값이 특정 임계치를 넘을 경우 이 파일럿신호를 기준으로 주어진 오프셋에 의해 이동국 내의 짧은 PN부호 및 긴PN부호 타이밍을 갱신한다. 즉, 기준타이밍과 파일럿검출시점 사이의 실제 위상차와 기지국에서 주어진 오프셋을 비교하여 차이가 있을 경우, 위상차가 주어진 오프셋과 일치하도록 이동국 내의 짧은 PN부호 타이밍과 긴 PN부호 타이밍을 조정한다. 한편, 606단계에서 이동국은 주변기지국 파일럿신호의 수신세기 측정결과 및 상기 동기메세지의 정보를 포함하는 메시지를 역방향 전용채널을 통해 비동기기지국으로 전송한다. 그러면, 비동기기지국은 상기 역방향 전용채널을 통해 수신되는 메시지를 분석하여 파일럿신호 수신세기 측정결과를 상위 네트워크로 전송한다. 그리고, 상위 네트워크는 상기 측정결과로부터 이동국이 핸드오프할 동기기지국이 있음을 확인하고, 핸드오프에 필요한 정보를 포함하는 핸드오프 명령메세지를 비동기기지국으로 전송한다. 그러면, 607단계에서 이동국은 비동기기지국으로부터 동기기지국과의 통화를 위한 통화채널정보를 포함하는 핸드오프 지시 메시지(Handoff indication Message)를 순방향 전용채널을 통해 수신한다. 여기서, 상기 핸드오프 지시 메시지는 통화채널 설정을 위한, 통화채널 주파수대역, 채널구분코드, 프레임오프셋, 서비스옵션 등을 포함한다. 상기 핸드오프 지시 메시지를 수신한 이동국은 상기 메시지에 포함되어 있는 통화채널정보를 참고하여 동기기지국의 트래픽데이터를 수신할 준비를 하고, 608단계에서 동기기지국으로부터 순방향 기본채널을 통해 수신되는 널트래픽(Null Traffic) 데이터 혹은 다른 데이터를 수신하여 채널의 안정성을 확인한다. 그리고 609단계에서 이동국은 동기기지국의 셀로 이동하면서 동기기지국으로부터 순방향 기본채널을 통해 트래픽메세지를 수신한다. 이로서, 비동기기지국과 연결되어 있던 호가 동기기지국으로 연결된다. 이후, 610단계에서 이동국은 정상적으로 송신한다는 것을 알리기 위해 역방향 기본채널을 통해 프리앰블을 송신하고, 611단계에서 역방향 기본채널을 통해 핸드오프가 완료되었음을 알려주는 핸드오프완료(handoff Completion) 메세지를 동기기지국으로 전송한다. 상기 도 6의 절차는 앞서 종래기술에서 설명한 도 3의 절차와 유사하다. 차이점은 601단계에서 이웃

셀 중 동기식기지국이 있다는 사실을 이동국이 인식한 후, 비동기식기지국이 동기식 기지국에 대한 측정파라미터를 요구하기 전에 미리 상기 604단계 및 605단계에서 상기 도 5와 같은 과정을 통해 동기 시스템의 동기를 미리 획득하여 자체적으로 유지하고, 이후 비동기 기지국으로부터 측정요구가 있을시 미리 동기되어 있는 타이밍을 가지고 쉽게 파일롯세기를 측정한다는 점이다.

발명의 요과

상술한 바와 같이 본 발명은 비동기시스템 및 동기시스템이 공존하는 이동통신시스템에서, 단말기가 핸드오버나 이웃셀서치 명령을 받기 전에 동기시스템의 타이밍을 미리 획득 및 유지할 수 있다. 따라서 비동기식 기지국으로부터 이웃 동기식 셀에 대한 탐색명령이 있을 경우, 이미 제로오프셋 시점을 알고 있으므로 적은 원도사이즈로 후보 셀들에 대한 탐색이 가능해 짧은 시간 내에 신뢰성 있는 탐색결과를 기지국에 전송하여 호단절의 위험을 줄일 수 있다. 또한, 동기식 시스템으로의 핸드오버 명령이 있을 경우에도, 이미 긴 PN 부호정보 및 목표 셀의 PILOT_OFFSET을 알고 있으므로 두 시스템사이의 핸드오프를 동기시스템내에서 일어나는 하드핸드오버 수준으로 성능을 유지할 수 있어 안정적이면서 호단절의 위험성없는 핸드오버를 수행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

비동기 기지국의 셀내에 있는 이동국 장치가 동기 기지국으로 핸드오프하기 위한 방법에 있어서,

상기 비동기 기지국으로부터 인접한 동기 기지국들의 정보를 수신하여 아이들 슬립기간동안 상기 동기 기지국의 기준타이밍 및 긴부호 타이밍을 획득하는 과정과,

상기 획득한 기준타이밍을 이용해 인접한 동기 기지국들에 대한 파일롯신호들의 수신세기들을 측정하여 상기 비동기 기지국으로 보고하는 과정과,

상기 인접한 동기기지국들중 하나로 핸드오프 하라는 핸드오프 지시 메시지 수신시, 상기 메시지 내에 포함되어 있는 트래픽채널정보를 이용해 선택된 동기 기지국으로 핸드오프하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 기준타이밍 및 긴부호 타이밍 획득과정은,

상기 아이들상태의 슬립기간동안 동기 기지국들중 소정 하나의 기지국의 파일롯신호를 포착하여 짧은 PN부호 타이밍을 획득하는 과정과,

상기 짧은 PN부호 타이밍 획득후, 상기 슬립기간동안 상기 하나의 기지국의 동기채널을 복조하여 상기 긴부호 타이밍 및 짧은 PN부호의 제로 오프셋에 해당하는 상기 기준 타이밍을 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 기준타이밍 및 긴부호 타이밍 획득과정은,

상기 비동기 기지국으로 동기 기지국의 파일롯신호 포착시간을 요청하고, 승인(ACK) 수신시 주어진 시간동안 상기 동기 기지국들중 소정 하나의 기지국의 파일롯신호를 포착하여 짧은 PN부호 타이밍을 획득하는 과정과,

상기 짧은 PN부호 타이밍 획득후, 상기 비동기 기지국으로 상기 하나의 기지국의 동기채널 복조시간을 요청하고, 송인 수신시 주어진 시간동안 상기 하나의 기지국의 동기채널을 복조하여 상기 긴부호 타이밍 및 짧은 PN부호의 제로 오프셋에 해당하는 상기 기준 타이밍을 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 비동기 기지국은, 상기 파일럿신호 포착시간 및 상기 동기채널 복조시간 동안 상기 이동국으로 신호를 전송하지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 트래픽채널정보는 주파수대역, 채널구분코드, 프레임오프셋, 서비스옵션임을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

동기식 및 비동기식 복조모듈을 구비하는 이동국 장치에 있어서,

비동기 기지국으로부터의 라디오 주파수 신호를 기저대역신호로 변환하고, 상기 기저대역신호를 역확산복조하는 비동기 복조모듈과,

동기 기지국으로부터의 라디오 주파수 신호를 기저대역신호로 변환하고, 상기 기저대역신호를 역확산복조하는 동기 복조모듈과,

수신신호를 상기 비동기 복조모듈 혹은 동기 복조모듈로 스위칭 연결하는 스위치와,

상기 비동기 기지국의 셀에서 동작중 아이들상태의 슬립기간에서 상기 동기 복조모듈을 구동시켜 상기 동기 기지국의 기준 타이밍 및 긴부호 타이밍을 획득하도록 제어하는 제어기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10.

비동기 기지국의 셀내에 있는 이동국 장치가 동기 기지국의 타이밍을 획득하기 위한 방법에 있어서,

상기 비동기 기지국으로부터 인접한 동기 기지국들의 정보를 수신하는 과정과,

아이들상태의 슬립기간동안 동기 기지국의 신호를 복조하기 위한 모듈을 구동시켜 동기 기지국들중 소정 하나의 기지국의 파일럿신호를 포착하여 짧은 PN부호 타이밍을 획득하는 과정과,

상기 짧은 PN부호 타이밍 획득후, 상기 아이들슬립기간 동안 상기 하나의 기지국의 동기채널을 복조하여 상기 긴부호 타이밍 및 짧은 PN부호의 제로 오프셋에 해당하는 기준 타이밍을 획득하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 인접한 동기 기지국들의 정보는 PN오프셋 및 주파수 대역임을 특징으로 하는 방법.

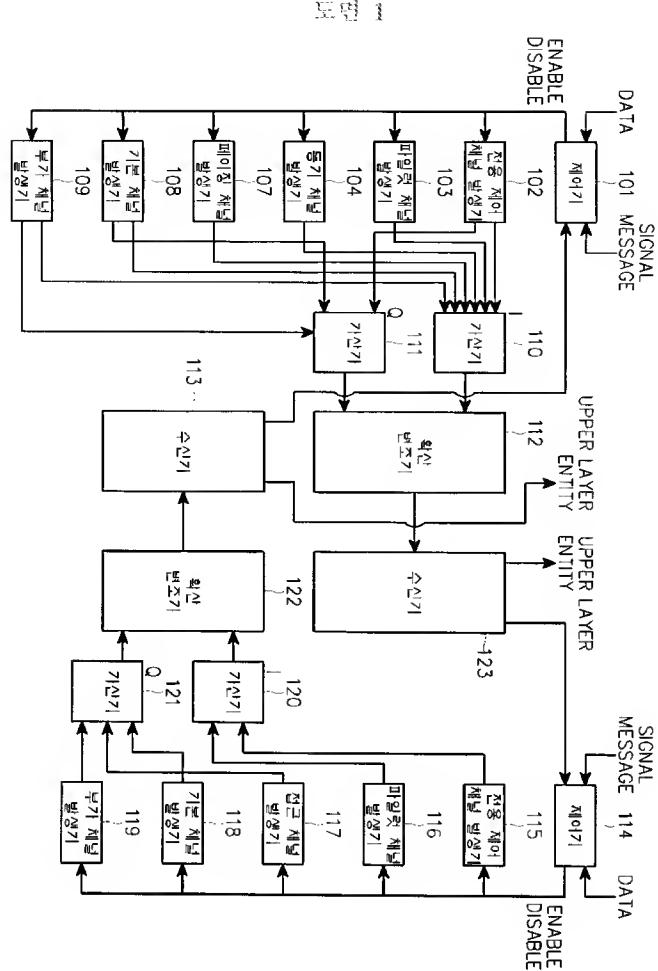
청구항 12.

제 10항에 있어서,

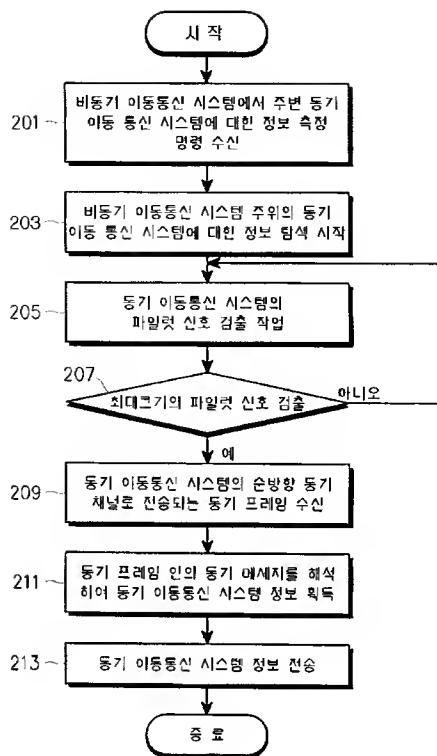
핸드오프를 위해 상기 인접 동기 기지국들의 파일럿신호들의 수신세기를 측정하라는 요청 수신시, 상기 획득된 기준 타이밍을 이용해 상기 인접한 동기 기지국들에 대한 파일럿신호들의 수신세기들을 측정하여 상기 비동기 기지국으로 보고하는 과정과,

상기 측정된 수신세기들중 최대값이 특정 임계치를 초과하는 경우, 상기 최대값에 해당하는 파일럿신호를 기준으로 상기 기준타이밍 및 상기 긴부호 타이밍을 조정하는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

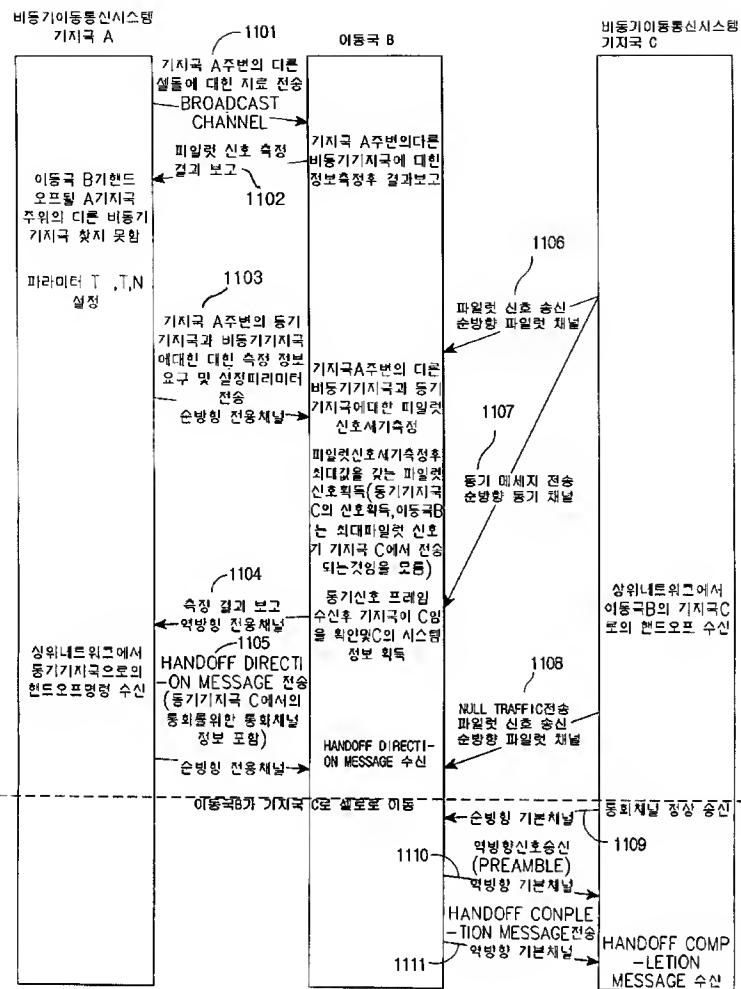
2023



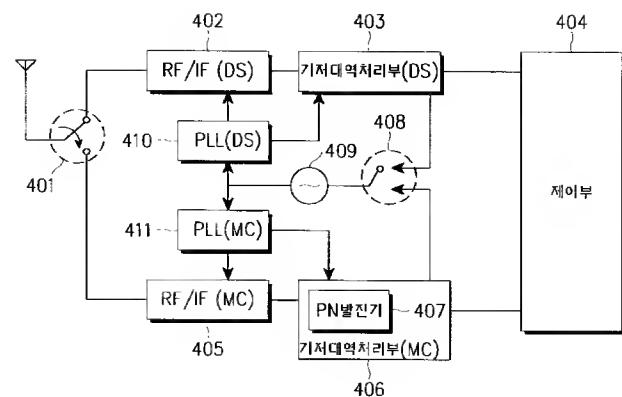
도면 2



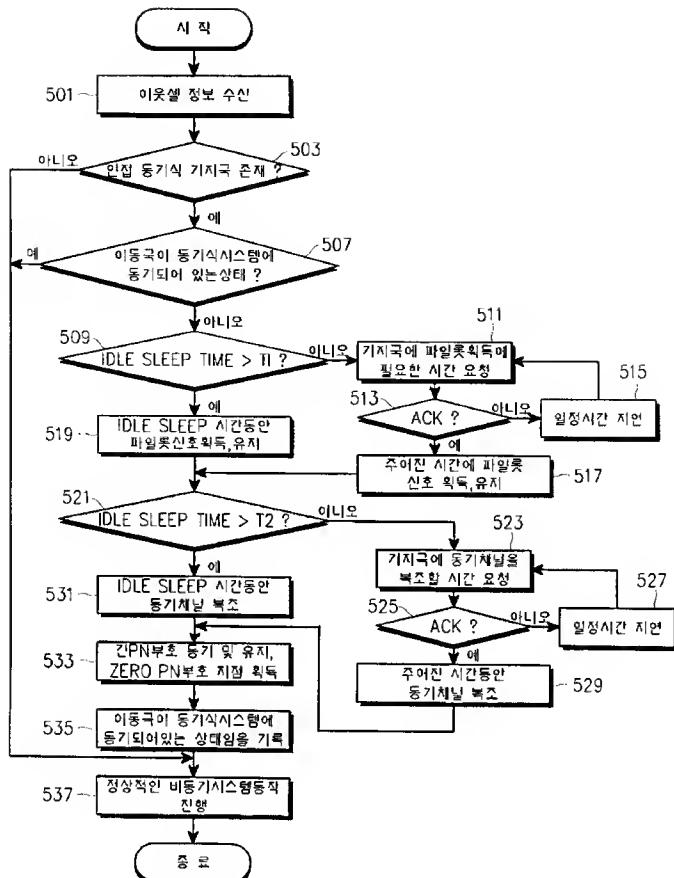
도면 3



도면 4



도면 5



도면 6

